

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001317353 A**

(43) Date of publication of application: **16.11.01**

(51) Int. Cl **F01P 7/04**

(21) Application number: **2000138979**

(22) Date of filing: **11.05.00**

(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **KOBAYASHI IPPEI
FURUKAWA TOMOSHI**

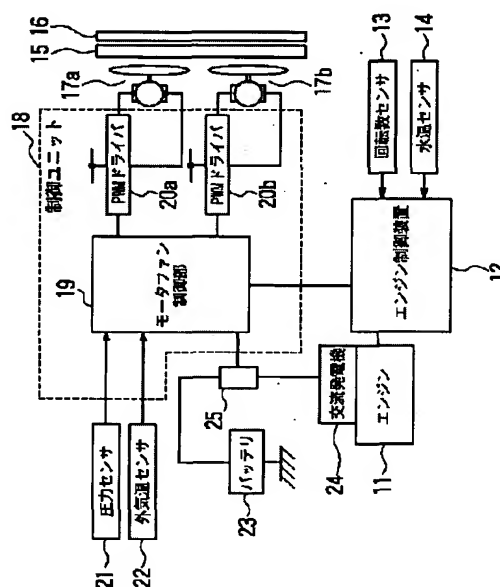
(54) **CONTROL METHOD AND DEVICE FOR VEHICLE MOTOR FAN**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a control device for a vehicle motor fan improving fuel consumption while satisfying the requirements for cooling water temperature and the performance of an air conditioner.

SOLUTION: A motor fan controller 19 calculates a first instruction value X of the duty ratio of the fan motor satisfying the requirement for the performance of the air conditioner and a second instruction value Y of the duty ratio of the motor fan satisfying the requirement for the cooling water temperature, compares X with Y, and sets the larger value as a first target value D1 of the duty ratio of the motor fan. The motor fan controller 19 calculates the torque of a generator and the torque of a compressor with a torque map prepared in advance and sets the duty ratio of the motor fan having the minimum total torque as a second target value D2. The motor fan controller 19 compares the first target-value D1 with the second target value D2 and controls the drive of the motor fan with the larger value.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-317353
(P2001-317353A)

(43)公開日 平成13年11月16日(2001.11.16)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード* (参考)

F O I P 7/04

F O I P 7/04

K

J

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-138979(P2000-138979)

(22)出願日 平成12年5月11日(2000.5.11)

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 小林 一平

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 古川 知史

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

(74) 代理人 100086450

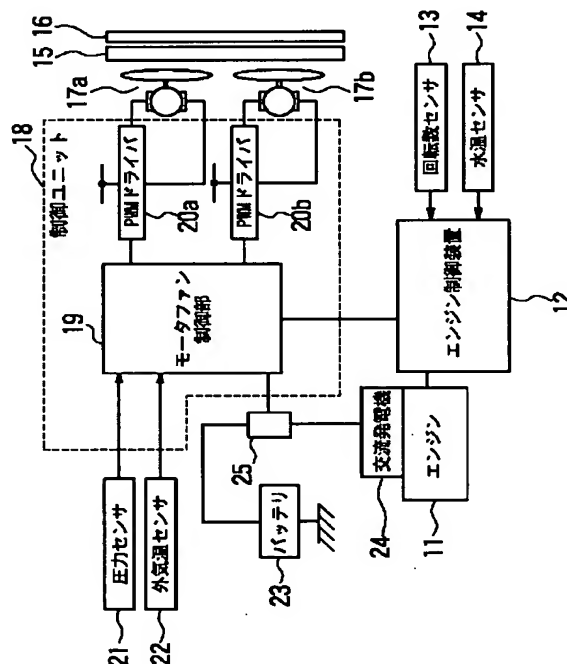
弁理士 菊谷 公男 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両用モータファンの制御方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却水温度およびエアコンディショナーの性能に対する要求を満たしたまま、燃費の改善を図る車両用モータファンの制御装置を提供する。

【解決手段】 モータファン制御部19は、あらかじめ備えている制御マップを用いて、エアコンディショナーの性能に対する要求を満たすようなモータファンのデューティ比の第1指令値X、冷却水温度に対する要求を満たすようなモータファンのデューティ比の第2指令値Yを算出し、XとYとを比較して大きい値をモータファンのデューティ比の第1目標値D1とする。次に、あらかじめ備えているトルクマップを用いて、発電機のトルクおよびコンプレッサのトルクを算出し、その合計トルクが最小となるようなモータファンのデューティ比を第2目標値D2とする。そして、第1目標値D1と第2目標値D2とを比較し、大きい方の値でモータファンの駆動を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジン冷却水のラジエータとエアコンディショナー冷媒のコンデンサとを冷却するモータファンをデューティ比で制御する車両用モータファンの制御方法であって、冷却水温度および冷媒圧力の制御要求を満足するとともに、モータファンを駆動するために必要な発電機のトルクとエアコンディショナーのコンプレッサを駆動するために必要なトルクとの合計を最小にするようにモータファンのデューティ比を制御することを特徴とする車両用モータファンの制御方法。

【請求項 2】 エンジン冷却水のラジエータとエアコンディショナー冷媒のコンデンサとを冷却するモータファンをデューティ比で制御する車両用モータファンの制御装置であって、冷媒圧力に応じてデューティ比の第 1 指令値を算出する第 1 指令値算出手段と、冷却水温度に応じてデューティ比の第 2 指令値を算出する第 2 指令値算出手段と、第 1 指令値および第 2 指令値のうち大きい方をデューティ比の第 1 目標値として設定する第 1 目標値設定手段と、発電機のトルクとコンプレッサのトルクとの合計を算出し、この合計が最小となるようなデューティ比を第 2 目標値として設定する第 2 目標値設定手段と、第 1 目標値および第 2 目標値のうち大きい方を最終デューティ比とするデューティ比決定手段とを有し、前記最終デューティ比でモータファンを制御することを特徴とする車両用モータファンの制御装置。

【請求項 3】 前記第 1 指令値算出手段は、冷媒圧力とデューティ比との関係を表わすマップに基づいて第 1 指令値を算出し、前記第 2 指令値算出手段は、冷却水温度とデューティ比との関係を表わすマップに基づいて第 2 指令値を算出し、前記第 2 目標値設定手段は、デューティ比と発電機の発電電流との関係を表わすマップおよび発電機の発電電流とトルクとの関係を表わすマップに基づいて発電機のトルクを算出し、デューティ比とコンプレッサのトルクとの関係を表わすマップに基づいてコンプレッサのトルクを算出することを特徴とする請求項 2 記載の車両用モータファンの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用モータファンの制御方法及び装置に係り、特にエンジン冷却用ラジエータとエアコンディショナーのコンデンサとを冷却する車両用モータファンの制御方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ラジエータやエアコンディショナーのコンデンサを冷却するモータファンの制御技術としては、冷却水温度やエアコンディショナーの冷媒圧力を検出し、これらの冷却水温度、冷媒圧力に応じてモータファンのデューティ比を算出し、パルス幅変調制御（PWM 制御）を行なう技術がある（特開平 11-229876）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の特開平 11-229876 の技術では、冷却水温度およびエアコンディショナーの性能にのみ着目して制御を行なっているため、モータの使用状況によっては車両全体の燃費が悪くなることがある。また、車両用モータファンは 2 つ以上のモータファンで構成する場合があります、その固体差やファン形状の違いにより、2 つ以上のモータを同周波数で制御すると、うなり音等が発生することがある。そこで、本発明は、冷却水温度およびエアコンディショナーの性能に対する要求は満たしたまま、燃費の改善を図る車両用モータファンの制御方法及び装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】このため、請求項 1 記載の発明は、エンジン冷却水のラジエータとエアコンディショナー冷媒のコンデンサとを冷却するモータファンをデューティ比で制御する車両用モータファンの制御方法であって、冷却水温度および冷媒圧力の制御要求を満足するとともに、モータファンを駆動するために必要な発電機のトルクとエアコンディショナーのコンプレッサを駆動するために必要なトルクとの合計を最小にするようにモータファンのデューティ比を制御するものとした。

【0005】請求項 2 記載の発明は、エンジン冷却水のラジエータとエアコンディショナー冷媒のコンデンサとを冷却するモータファンをデューティ比で制御する車両用モータファンの制御装置であって、冷媒圧力に応じてデューティ比の第 1 指令値を算出する第 1 指令値算出手段と、冷却水温度に応じてデューティ比の第 2 指令値を算出する第 2 指令値算出手段と、第 1 指令値および第 2 指令値のうち大きい方をデューティ比の第 1 目標値として設定する第 1 目標値設定手段と、発電機のトルクとコンプレッサのトルクとの合計を算出し、この合計が最小となるようなデューティ比を第 2 目標値として設定する第 2 目標値設定手段と、第 1 目標値および第 2 目標値のうち大きい方を最終デューティ比とするデューティ比決定手段とを有し、前記最終デューティ比でモータファンを制御するものとした。

【0006】請求項 3 記載の発明は、前記第 1 指令値算出手段は、冷媒圧力とデューティ比との関係を表わすマップに基づいて第 1 指令値を算出し、前記第 2 指令値算出手段は、冷却水温度とデューティ比との関係を表わすマップに基づいて第 2 指令値を算出し、前記第 2 目標値設定手段は、デューティ比と発電機の発電電流との関係を表わすマップおよび発電機の発電電流とトルクとの関係を表わすマップに基づいて発電機のトルクを算出し、デューティ比とコンプレッサのトルクとの関係を表わすマップに基づいてコンプレッサのトルクを算出するものとした。

【0007】

【発明の効果】請求項 1 記載の発明では、冷却水温度および冷媒圧力の制御要求を満たしつつ、発電機のトルクとコンプレッサのトルクとの合計を最小にするように、モータファンのデューティ比を制御しているため、エアコンディショナーの性能に影響を与えることなく、エンジンにかかる負荷を低減し燃費を改善することができる。

【0008】請求項 2 記載の発明では、冷媒圧力および冷却水温度に対する制御要求から設定されるデューティ比の第 1 目標値と、発電機のトルクとコンプレッサのトルクとの合計を最小にするように設定されるデューティ比の第 2 目標値との大きさを比較し、大きい方を最終デューティ比とするので、簡単な手順で発電機およびコンプレッサの作動状態を最適化し、エンジンの負荷を低減して燃費を改善することができる。

【0009】請求項 3 記載の発明では、デューティ比の第 1 目標値および第 2 目標値が、あらかじめ持っているマップに基づいて設定されるので、演算負荷が小さくて済む。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、添付の図面を参照して説明する。図 1 は、実施例として本発明が適用される車両用冷却システムを示す。エンジン 11 を制御するためのエンジン制御装置 12 に、エンジン回転数を読み込むための回転数センサ 13、エンジンの冷却水温を読み込むための水温センサ 14 が接続されている。

【0011】エンジン 11 の冷却水は、エンジンルーム内に配置されているラジエータ 15 で冷却されるようになっている。エアコンディショナー（A/C）のコンデンサ 16 は、ラジエータ 15 とともに車両前後方向に並ぶように配置され、これらの車両後方側にモータファン 17（17a、17b）が配置され、コンデンサ 16 とラジエータ 15 は、車両の進行による外気およびモータファン 17 によって冷却されるようになっている。

【0012】このモータファン 17 は制御ユニット 18 により制御され、制御ユニット 18 は、制御プログラムを備えたモータファン制御部 19 と、モータファン 17 a、17 b のそれぞれに接続された PWM ドライバ 20（20a、20b）とを有する。モータファン制御部 19 は、エンジン回転数および冷却水温を読み込むために上記のエンジン制御装置 12 と接続されており、またエアコンディショナーの冷媒圧力を読み込むための圧力センサ 21、外気温を読み込むための外気温センサ 22 に接続されている。

【0013】モータファン制御部 19 は、モータファン 17 の駆動を制御するためのデューティ比を計算し、PWM ドライバ 20 に出力する。このモータファンのデューティ比の計算には、それぞれあらかじめ備えている、図 2 に示す冷媒圧力および冷却水温とモータファンのデューティ比との関係を表わすマップ、図 3 に示すモータファンのデューティ比と発電機の発電電流との関係を表わすマップ、図 4 に示す発電機の発電電流とトルクとの関係を表わすマップ、および図 5 に示すモータファンのデューティ比とコンプレッサのトルクとの関係を表わすマップを用いる。

【0014】PWM ドライバ 20 は、バッテリー電圧を電源とし、モータファン制御部 19 の出力を受けて、モータファン 17 を駆動する。バッテリー 23 は、エンジンによって駆動される交流発電機 24 により、レギュレータ 25 を通して充電される。

【0015】次に、モータファン制御部 19 による制御の流れを表わすフローチャートを図 6 に示す。本制御は、図示しないイグニッションスイッチがオンされてエンジンが起動された後に、繰り返し行なわれる。ステップ 101 では、エンジン回転数をエンジン制御装置 12 から読み込み、外気温を外気温センサ 22 から読み込む。

【0016】ステップ 102 では、エアコンディショナーのスイッチが ON か OFF かをチェックする。そして、エアコンディショナーのスイッチが ON であれば、ステップ 103 へ進み、OFF であれば、ステップ 116 へ進む。ステップ 103 では、冷媒圧力を圧力センサ 21 から読み込む。ステップ 104 では、冷却水温をエンジン制御装置 12 から読み込む。

【0017】ステップ 105 では、ステップ 103 で読み込んだ冷媒圧力から、図 2 の（a）に示す冷媒圧力とモータファンのデューティ比との関係を表わすマップを用いて、エアコンディショナーの性能に対する要求を満たすためのモータファンのデューティ比の第 1 指令値 X を算出する。図 2 の（a）のマップは、冷媒圧力が P1 以下のときはデューティ比が 30% 程度で一定となり、P1 を超えて P2 に至るまでは冷媒圧力に比例してデューティ比が上昇し、P2 を超えると 100% のデューティ比で一定となる特性を設定している。

【0018】ステップ 106 では、ステップ 104 で読み込んだ冷却水温から、図 2 の（b）に示す冷却水温とモータファンのデューティ比との関係を表わすマップを用いて、冷却水温に対する要求を満たすためのモータファンのデューティ比の第 2 指令値 Y を算出する。図 2 の（b）のマップは、冷却水温が T1 以下のときはデューティ比 0% としてモータファンを駆動せず、T1 を超えて T2 に至るまでは冷却水温に比例してデューティ比が上昇し、T2 を超えると 100% のデューティ比で一定となる特性を設定している。

【0019】ステップ 107 では、上記の第 1 指令値 X と第 2 指令値 Y との大きさを比較する。そして、第 1 指令値 X が第 2 指令値 Y より大きい場合は、ステップ 108 へ進み、第 1 指令値 X が第 2 指令値 Y より小さい場合は、ステップ 109 へ進む。ステップ 108 では、第 1

指令値Xをモータファンのデューティ比の第1目標値D1とする。ステップ109では、第2指令値Yをモータファンのデューティ比の第1目標値D1とする。すなわち、第1指令値Xおよび第2指令値Yのうち大きい方のデューティ比を採用すれば、冷却水温度およびエアコンディショナーの性能の両方に対する要求を満たすことができる。

【0020】ステップ110では、第1目標値D1から、図3に示すモータファンのデューティ比と発電機の発電電流との関係を表わすマップを用いて、発電機の発電電流I1を算出する。図3のマップは、デューティ比の大きさに比例して、そのデューティ比でモータファンを駆動するために必要な発電電流が大きくなる特性を表わしている。

【0021】ステップ111では、発電電流I1から、図4に示す発電機の発電電流とトルクとの関係を表わすマップを用いて、発電機のトルクTi1を算出する。図4のマップは、所定のエンジン回転数（すなわち、発電機の回転数）において、発電機の発電電流の大きさに比例してその電流を発電するために必要なトルクが大きくなる特性を表わしており、このようなマップがエンジン回転数ごとに準備されている。

【0022】ステップ112では、第1目標値D1から、図5に示すモータファンのデューティ比とコンプレッサのトルクとの関係を表わすマップを用いて、コンプレッサのトルクTc1を算出する。図5のマップは、所定のエンジン回転数（すなわち、コンプレッサの回転数）および外気温の下で、モータファンのデューティ比とそのデューティ比で駆動されたモータファンによりコンデンサが冷却されたときのコンプレッサのトルクとの関係を定めたもので、デューティ比が大きくなるに従って必要なトルクが減少する特性を表わしている。このようなマップは、エンジン回転数および外気温の組み合わせごとに準備されている。ステップ113では、発電機のトルクTi1とコンプレッサのトルクTc1との合計をT1とする。

【0023】ステップ114では、発電機およびコンプレッサの作動状態を考慮して、発電機のトルクとコンプレッサのトルクの合計が最小となるようなモータファンのデューティ比の第2目標値D2を求める。具体的には、モータファンのデューティ比を第1目標値D1から少しずつ変化させ、上記のステップ110と同様に発電機の発電電流I2を算出した後に、ステップ111と同様に発電機のトルクTi2を算出し、ステップ112と同様にコンプレッサのトルクTc2を算出する。そして、Ti2とTc2の合計T2を算出し、T2がT1より小さくなるときのモータファンのデューティ比を求め、これを繰り返してT2が最小となるときのデューティ比を第2目標値D2とする。

【0024】ステップ115では、第1目標値D1と第

2目標値D2との大きさを比較する。そして、第2目標値D2が第1目標値D1より大きければステップ119へ進み、第2目標値D2が第1目標値D1より小さければステップ120へ進む。ステップ119では、モータファンのデューティ比をD2として出力する。この場合は、エンジンの負荷トルクが最小となり、かつエアコンディショナーの性能に影響が出ないモータファンのデューティ比（すなわちD2）を用いているため、発電機およびコンプレッサの作動状態が最適化される。ステップ120では、モータファンのデューティ比をD1として出力する。なお、制御ユニット18は、上記D1あるいはD2のデューティ比でモータファンを制御するに際し、2つのモータファン17a、17bを互いに異なる周波数で駆動する。

【0025】一方、ステップ102のチェックでエアコンディショナーのスイッチがOFFの場合は、ステップ116で、ステップ104と同様に、冷却水温をエンジン制御装置12から読み込む。ステップ117では、ステップ106と同様に、ステップ116で読み込んだ冷却水温から、第2指令値Yを算出する。なお、エアコンディショナーのスイッチがOFFであるから、第1指令値Xは算出しない。

【0026】ステップ118では、第2指令値Yを第1目標値D1とする。上記のようにエアコンディショナーのスイッチがOFFであるから、コンプレッサの作動状態を考慮した第2目標値D2は算出しない。この後、ステップ120へ進む。そして、ステップ119あるいはステップ120の後には、ステップ101へ戻り、本制御を繰り返す。

【0027】本実施例では、上記のステップ103および105が第1指令値算出手段を構成し、上記のステップ104および106が第2指令値算出手段を構成し、ステップ107ないし109が第1目標値設定手段を構成し、ステップ110ないし114が第2目標値設定手段を構成し、ステップ115およびステップ119、120がデューティ比決定手段を構成している。

【0028】本実施例は、以上のように構成され、冷却水温度およびエアコンディショナーの性能に対する要求を満たしたまま、発電機およびコンプレッサのトルクの合計を最小とすることで、エンジンの負荷量を低減し燃費の改善を図ることができる。また、2つのモータファン17a、17bは、異なる周波数で制御されるので、モータの固体差やファン形状の違いにより、うなり音等が発生するのを防止することができる。

【0029】なお、本発明は、上記の実施例に限定されるものではない。例えば、モータファン17の数は2つに限定されるものではなく、1つでもよく、また3つ以上でもよい。エンジン回転数、冷却水温は、エンジン制御装置12を通して読み込むことにしているが、モータファン制御部19で直接読み込むようにしてもよい。モ

10

20

30

40

50

ータファン制御部19による制御の流れは、図6に示すフローチャートに限定されるものではなく、例えば、ステップ104と105の順番を入れ替えてもよく、また圧力冷媒に基づく第1指令値X算出と冷却水温に基づく第2指令値Y算出の順番を入れ替えてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る車両用冷却システムの構成図である。

【図2】本発明の実施例における冷媒圧力および冷却水温とモータファンのデューティ比との関係を示す図である。

【図3】本発明の実施例におけるモータファンのデューティ比と発電機の発電電流との関係を示す図である。

【図4】本発明の実施例における発電機の発電電流とトルクとの関係を示す図である。

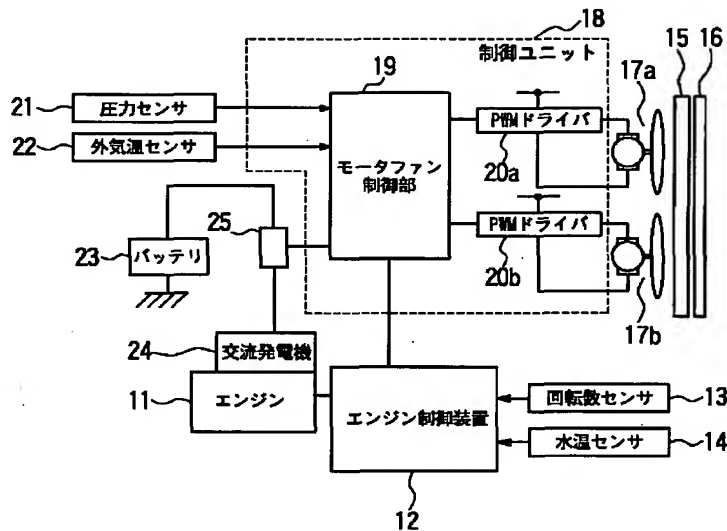
【図5】本発明の実施例におけるモータファンのデューティ比とコンプレッサのトルクとの関係を示す図である。

*【図6】本発明の実施例の作動を表わすフローチャートである。

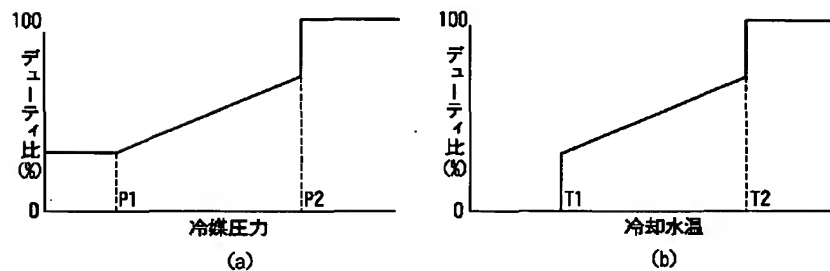
【符号の説明】

- 11 エンジン
- 12 エンジン制御装置
- 13 回転数センサ
- 14 水温センサ
- 15 ラジエータ
- 16 コンデンサ
- 17 a、17 b モータファン
- 18 制御ユニット
- 19 モータファン制御部
- 20 a、20 b PWMドライバ
- 21 圧力センサ
- 22 外気温センサ
- 23 バッテリ
- 24 交流発電機
- 25 レギュレータ

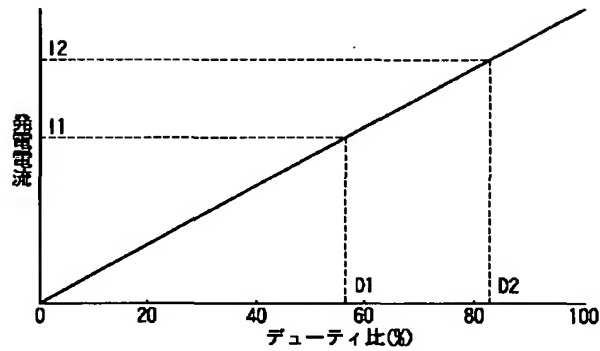
【図1】



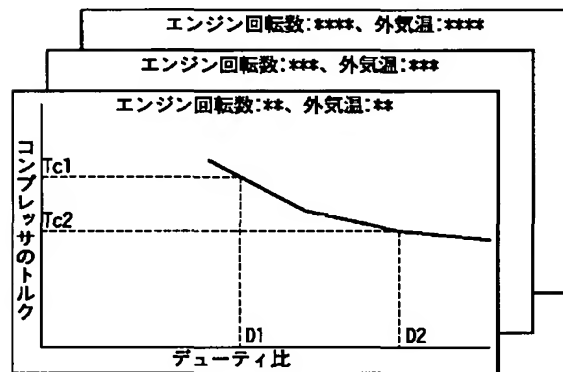
【図2】



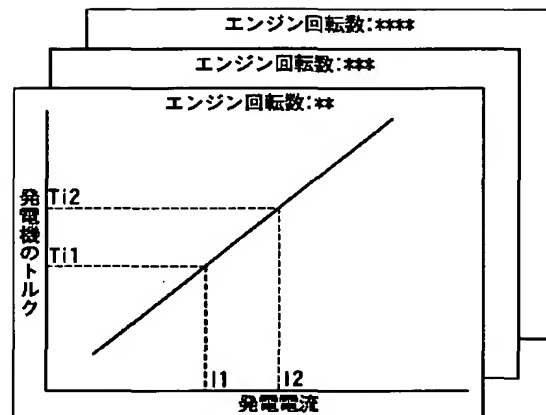
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

